

IAP20 Rec'd PCT/PTO 18 JAN 2006

## DISPOSITIF MELANGEUR POUR DECHETS SOLIDES DIVISES

La présente invention concerne un dispositif mélangeur pour matières, notamment constituées de déchets et solides divers divisés, applicable particulièrement à la mise en oeuvre de processus, tels que la transformation de solides divisés, la fabrication de matériaux de type compost, la fermentation aérobie, ou anaérobie, le séchage etc... Elle a également pour objet un procédé de mise en oeuvre d'un tel dispositif.

On sait que dans de nombreux processus industriels et notamment dans le domaine du génie chimique, les échanges et transferts divers sont fortement améliorés par la mise en oeuvre au sein de réacteurs de systèmes capables de mélanger ou d'agiter la matière en réaction. Dans ces réacteurs on fait souvent appel à des agitateurs à palettes.

Cependant lorsque la matière que l'on souhaite soumettre à agitation comprend une partie importante de phases solides, ces moyens d'agitation se révèlent inappropriés, notamment en raison des effets hydrodynamiques qui restent limités aux environs de l'agitateur et de l'importance du couple nécessaire pour mettre en mouvement cette phase solide.

On a également proposé de monter le réacteur sur un axe horizontal ou incliné, et d'assurer une rotation de celui-ci autour de cet axe. De tels dispositifs restent cependant d'une mise en oeuvre lourde et donc onéreuse, et rendent délicate la connexion avec des organes extérieurs. De plus, ils sont difficilement utilisables dans le cas de mélanges portant sur des quantités importantes de matière.

Lorsque la matière à mélanger est constituée de différentes phases solides, on sait qu'en raison notamment de la gravité, la matière se tasse dans le fond du réacteur, si bien que l'homogénéité de la phase solide est difficile à assurer et qu'il s'ensuit la création de zones à l'intérieur de ces réacteurs qui évoluent chacune à leur rythme propre, produisant finalement des lots de matière différemment transformés.

On sait par ailleurs que, lors de la transformation de solides divisés, il est fréquent que la matière comporte des agrégats soit existant à l'origine soit provenant d'une formation progressive, soit sous l'effet de réactions chimiques ou biochimiques qui libèrent de nouvelles substances, soit du fait de l'ajout d'une phase liquide visant à favoriser ou à provoquer les réactions recherchées. Briser de tels agrégats est une opération difficile.

On a proposé divers systèmes applicables au traitement des matières solides divisées comprenant également des phases liquides, voire gazeuses, et comportant des agrégats de matières.

On a ainsi proposé d'extraire la matière solide du réacteur, à l'aide par exemple de dispositifs à godets, de pelles ou de vis sans fin, de retourner ensuite cette matière afin de la fragmenter par des moyens appropriés, pour la recharger ensuite dans le réacteur. Ce type de manipulation c'est avéré très lourd de mise en œuvre sans, de plus, assurer une véritable homogénéisation de la matière.

On a également proposé des dispositifs de malaxage dits «contre rotatifs» qui sont essentiellement constitués

de deux organes de mélange coaxiaux disposés dans un réacteur cylindrique d'axe vertical, à savoir un organe de raclage disposé en périphérie du réacteur et un organe central constitué de trois hélices superposées, ces deux  
5 organes étant affectés de sens de rotation opposés de façon à soumettre la matière à mélanger à un effort de cisaillement permettant de briser les agrégats. Un tel dispositif est cependant complexe, si bien qu'il est lourd à gérer aussi bien sur le plan des investissements que sur  
10 celui du fonctionnement.

La présente invention a pour but de proposer un dispositif mélangeur qui assure non seulement une distribution régulière de la matière mais qui permette de plus de briser les agrégats de celle-ci.

15 La présente invention a ainsi pour objet un dispositif mélangeur pour matières, notamment constituées de déchets solides divers divisés, dans un silo vertical, caractérisé en ce qu'il comporte :

- une zone centrale de travail s'étendant sur  
20 toute la hauteur du silo et une zone périphérique,

- des moyens distribués verticalement à différents niveaux successifs de la zone de travail, sur toute la hauteur du silo, aptes à soulever la matière à partir de  
chacun des niveaux de la zone de travail et à la libérer,

25 - des moyens aptes à amener la matière de la partie supérieure de la zone périphérique à la partie centrale inférieure du silo.

Le silo et la zone de travail pourront avoir la forme d'un cylindre, la zone de travail étant coaxiale au silo.  
30 Les moyens souleveurs pourront être constitués d'un arbre vertical se confondant avec l'axe du silo, qui sera animé

d'un mouvement de rotation, et qui sera pourvu, à chacun desdits niveaux, d'au moins une palette dont le rayon définira celui de la zone de travail et qui présentera un angle d'incidence par rapport au plan de la section droite du silo, cette palette étant inclinée du bas vers le haut et du côté vers lequel l'amène le mouvement de rotation vers l'opposé de celui-ci. Cet angle d'incidence pourra éventuellement être ajustable.

La vitesse de rotation de l'arbre sera relativement faible, à savoir de l'ordre de cinq à dix tours par minute.

Préférentiellement les palettes seront constituées d'éléments plans en forme de secteurs, d'angle au centre compris entre 20 et 120° et leur dimension, dans le sens radial, sera sensiblement comprise entre le cinquième et le tiers du rayon du silo.

Dans un mode de mise en oeuvre intéressant de l'invention l'arbre sera pourvu d'une seule palette par niveau et les palettes de deux niveaux successifs seront décalées angulairement l'une par rapport à l'autre d'un angle d'environ 90°.

Les moyens aptes à amener la matière des différents niveaux situés en périphérie du silo vers la partie centrale inférieure de celui-ci pourront être de type statique et seront alors notamment constitués d'un fond de forme tronconique. Ces moyens pourront également être de type dynamique et être alors constitués par exemple d'éléments racleurs solidaires de l'arbre rotatif qui seront appliqués sur la paroi interne de la base du silo.

Le silo pourra comporter des moyens de chargement par sa partie supérieure, constitués par exemple par une trappe, et/ou par sa partie inférieure et seront alors

constitués par exemple par une vis sans fin. Cette vis sans fin présentant l'avantage, si l'on inverse son sens de rotation, de faire également office de moyens de déchargement.

5 Le silo pourra être utilisé en tant que réacteur afin d'y mettre en oeuvre un processus de traitement physique et/ou chimique, tel que par exemple un processus de fabrication de compost, et comportera alors à cet effet des moyens d'alimentation et/ou d'extraction de fluides ainsi  
10 que des moyens permettant d'assurer le chauffage de son contenu. Il pourra alors comporter des moyens d'isolation thermique à l'égard de l'extérieur.

La présente invention a également pour objet un procédé pour assurer le mélange de matières notamment  
15 constituées de déchets solides divers divisés, dans un silo vertical, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes consistant à :

- soulever la matière à partir de différents niveaux successifs d'une zone centrale du silo, et à la libérer,
- 20 - amener la matière de la partie supérieure de la zone périphérique du silo à la partie centrale inférieure de celui-ci.

On décrira ci-après, à titre d'exemple non limitatif, des formes d'exécution de la présente invention, en  
25 référence aux dessins annexés sur lesquels :

La figure 1 est une vue schématique en coupe axiale et verticale d'un dispositif mélangeur suivant la présente invention.

La figure 2 est une vue en plan verticale d'un arbre  
30 équipé d'une palette utilisée dans le mode de mise en oeuvre de l'invention représentée à la figure 1.

La figure 3 est une vue de face de la palette représentée sur la figure 2.

La figure 4 est une vue en plan de la palette représentée sur les figures 2 et 3.

5 Dans le mode de mise en oeuvre de l'invention représenté sur les figures, le dispositif mélangeur est constitué d'un réacteur cylindrique 1 de section droite circulaire et de rayon  $R$ , qui se termine à sa base par une partie tronconique  $1_a$ .

10 Le réacteur 1 est traversé axialement par un arbre 3, qui repose à sa base sur un palier 4 et est solidaire à son extrémité supérieure d'un moteur 5 fixé dans la paroi supérieure 7 du réacteur 1 et qui assure son entraînement en rotation à une faible vitesse, préférentiellement  
15 comprise entre 5 et 10 tours par minute.

L'arbre 3 est pourvu de palettes 6 qui sont disposées de proche en proche sur toute sa hauteur sur différents niveaux, qui sont espacés les uns des autres d'une distance  $d$  sensiblement égale à environ  $1/5$  du rayon  $R$  du réacteur  
20 1. Dans le mode de mise en oeuvre représenté sur la figure 1 le réacteur est ainsi séparé en vingt et un niveaux  $n_1, n_2, n_3 \dots n_{21}$  auxquels correspondent les palettes 6 associées. L'arbre 3 est pourvu d'une seule palette 6 par niveau et les palettes de deux niveaux successifs sont décalées  
25 angulairement l'un par rapport à l'autre d'un angle d'environ  $90^\circ$ .

Ces palettes 6, dont l'une est représentée en plan sur la figure 4, sont sensiblement en forme de secteur dont l'angle au centre  $\delta$  peut être compris entre  $20$  et  $120^\circ$  et  
30 préférentiellement entre  $80$  et  $120^\circ$  et ont un rayon  $r$  préférentiellement compris entre le cinquième et le tiers du

rayon R du réacteur 1. Les palettes 6 sont pourvues d'une certaine incidence, c'est-à-dire qu'elles sont inclinées d'un angle  $\alpha$  pouvant être compris entre environ 10 et 35° par rapport à la section droite S du réacteur.

5 Les palettes 6 sont solidarisées de l'arbre 3 par l'intermédiaire d'éléments de fixation qui sont constitués d'un socle 12 soudé sur l'arbre 3 et d'une coiffe 14 qui vient recouvrir celui-ci et sur laquelle chaque palette 6 est soudée. La fixation de la coiffe 14 sur le socle 12 est  
10 assurée par deux vis 16 qui traversent deux trous 18 en arc de cercle de la coiffe 14, pour se visser dans le socle 12, ce qui permet d'ajuster l'angle d'incidence  $\alpha$ .

Les palettes 6 sont inclinées du bas vers le haut et du côté vers lequel les amène le mouvement de rotation D,  
15 vers l'opposé de celui-ci (ainsi que représenté sur la figure 3) si bien que, lors de cette rotation, la matière est soulevée par les palettes, glisse sur celles-ci, pour retomber dès qu'elle dépasse leur arête supérieure 6<sub>a</sub>. Il en résulte un double effet.

20 Un premier effet est la désagrégation des agrégats de matière qui existent d'origine ou qui ont tendance à se former suite à la compression de cette matière ou aux diverses réactions susceptibles de se créer à l'intérieur du réacteur. Un second effet est la remontée de la matière  
25 dans la zone de travail du silo.

En effet, au cours de leur rotation dans la matière, les palettes créent un sillage formant un volume vide de matière, qui commence à se combler dès après leur passage, par de la matière qui provient en partie de la zone  
30 périphérique, si bien que la matière soulevée par les palettes et qui retombe dans le sillage de celles-ci vient

alors se superposer à la matière provenant de la zone périphérique d'où une élévation progressive de cette matière dans la zone de travail. Dans le même temps la matière de la zone supérieure du silo retombe, par la zone  
5 périphérique, vers la base de celui-ci. On crée ainsi une sorte de mouvement de convection.

Le silo peut être alimenté en matières par une trappe  
9 prévue dans sa paroi supérieure 7 et/ou par sa base 1a au moyen d'un système à vis sans fin 11. Cette dernière est  
10 entraînée en rotation par un moteur 13 et est alimentée en matières à mélanger par une trémie 15. L'extraction de la matière après son mélange, et éventuellement son traitement, peut être assurée par la base du réacteur 1 au moyen d'une trappe d'évacuation 17. Cette extraction peut  
15 également être effectuée par le système à vis sans fin 11 par une simple inversion de son sens de rotation.

Le fond 1a du réacteur 1 peut comporter un racloir, qui est représenté en traits pointillés sur la figure 1, et qui est destiné à éviter que la matière n'adhère de façon  
20 durable au fond du réacteur 1 et s'y entasse, perturbant ainsi la bonne circulation de la matière dans la zone périphérique du réacteur. Ce racloir est constitué de deux bras 19 solidaires de l'arbre 3 qui, lorsque celui-ci est en rotation, repoussent la matière de la périphérie vers le  
25 centre du réacteur 1.

La base 1a du réacteur 1 peut comporter une grille destinée à permettre l'écoulement de liquides. Il peut également comporter des moyens 20 d'alimentation en gaz, notamment de l'air, par exemple en légère surpression  
30 auxquels est associé, dans la paroi supérieure 7 du silo,



un orifice 22 d'évacuation permettant de créer à l'intérieur de celui-ci une circulation de ce gaz.

Après avoir mis en rotation l'arbre 3 on procède au chargement du réacteur 1 à partir de la trappe supérieure 9, cette mise en rotation préalable des palettes 6 évite ainsi tout tassement de la matière. Lorsque le réacteur est utilisé, en plus de sa fonction de mélange de matière, pour réaliser un certain processus de traitement, par exemple pour réaliser du compost à partir de matières constituées notamment de déchets verts, de déchets alimentaires, de déjections animales, de déchets de bois etc... on peut injecter dans celui-ci des liquides, des gaz, et même des solides. On peut notamment, dans le cas de réalisation de compost, injecter à partir du dispositif à vis sans fin 11 des déchets verts, de la paille, etc... à la base même du réacteur c'est-à-dire là où les boues sont davantage liquides, ce qui permet encore d'assurer une meilleure homogénéisation de la matière.

Ainsi donc suivant l'invention, le mouvement de rotation des palettes 6 s'effectuant à différents niveaux du réacteur le mouvement de convection ainsi généré dans celui-ci provoque à la fois respectivement un mélange local de la matière et une homogénéisation de l'ensemble de celle-ci, dans la mesure où chaque «grain de solide divisé» parcourt de façon statistique l'ensemble du réacteur.

On pourrait bien entendu donner aux palettes 6, qui sont de forme plane dans le mode de mise en œuvre précédemment décrit, des formes différentes y compris des formes en hélice de façon à éventuellement améliorer le mouvement de "soulèvement" de la matière effectué par les palettes.

On pourrait également suivant l'invention assurer par d'autres moyens les mouvement de la matière réalisés, dans le mode de mise en oeuvre précédemment décrit avec des palettes.

5 Le réacteur, notamment lorsqu'il assure une fonction en sus de celle de mélangeur, peut être avantageusement muni de dispositifs d'introduction de liquides ou de gaz en cours de fonctionnement. Ces dispositifs pourront être de  
10 simples orifices prévus dans la paroi du réacteur, raccordés par des tuyaux à des systèmes d'alimentation en liquide ou de soufflage de gaz. Les dispositifs d'introduction de liquide ou de gaz peuvent préférentiellement être des distributeurs tels que des assemblages de tuyaux  
15 percés, de faible diamètre, ou de plaques diffusantes percées de fins trous. Une injection, notamment de gaz, pourra être réalisée également au moyen de l'arbre 3, si celui-ci est creux. L'arbre 3 sera alors raccordé au système d'alimentation en liquide ou en gaz et sera pourvu de petits orifices disposés préalablement sur toute sa  
20 hauteur de façon à permettre une diffusion du gaz ou du liquide au sein de la masse de matière.

Bien évidemment, les liquides ou gaz introduits peuvent être préalablement chauffés avant leur introduction, de façon à créer des échanges thermiques  
25 propices aux transformations désirées.

Pour la mise en œuvre de réactions à une certaine température, il pourra être intéressant de chauffer le réacteur. A cette fin, celui-ci pourra avantageusement comporter une double coque dans l'inter-espace de laquelle  
30 des moyens de chauffage seront disposés. On pourra également envoyer dans cet inter-espace de l'air chaud, ou

disposer dans celui-ci des résistances électriques positionnées préférentiellement contre la paroi interne.

Alternativement, les moyens de chauffage peuvent être installés directement dans le silo.

### REVENDEICATIONS

1. Dispositif mélangeur pour matières, notamment constituées de déchets solides divers divisés, dans un silo  
5 (1) vertical, caractérisé en ce qu'il comporte :

- une zone centrale de travail s'étendant sur toute la hauteur du silo (1) et une zone périphérique,

- des moyens (6) distribués verticalement à différents niveaux successifs ( $n_1$ ,  $n_2$ ,  $n_3$  ...  $n_{21}$ ) de la zone de travail,  
10 sur toute la hauteur du silo (1), aptes à soulever la matière à partir de chacun des niveaux de la zone de travail et à la libérer,

- des moyens (1a, 19) aptes à amener la matière de la partie supérieure de la zone périphérique à la partie  
15 centrale inférieure du silo (1).

2.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le silo (1) est en forme de cylindre, et la zone de travail à également la forme d'un cylindre coaxial au silo, les moyens souleveurs sont constitués d'un arbre  
20 vertical (3) qui se confond avec l'axe du silo (1), qui est animé d'un mouvement de rotation, et qui est pourvu, à chacun desdits niveaux, d'au moins une palette (6) dont le rayon ( $r$ ) définit celui de la zone de travail et qui présente un angle d'incidence ( $\alpha$ ) par rapport au plan de  
25 la section droite (S) du silo, cette palette (6) étant inclinée du bas vers le haut et du côté vers lequel l'amène le mouvement de rotation vers l'opposé de celui-ci.

3.- Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la vitesse de rotation de l'arbre (3) est de  
30 l'ordre de cinq à dix tours par minute.

4.- Dispositif suivant l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les palettes (6) sont constituées d'éléments plans en forme de secteurs, d'angle au centre ( $\delta$ ) compris entre 20 et 120°.

5 5.- Dispositif suivant l'une des revendications 2 à 4 caractérisé en ce que l'angle d'incidence ( $\alpha$ ) des palettes (6) est de type ajustable.

6.- Dispositif suivant l'une des revendications 2 à 5 caractérisé en ce que la dimension, dans le sens radial, 10 d'une palette (6) est sensiblement comprise entre le cinquième et le tiers du rayon (R) du silo.

7.- Dispositif suivant l'une des revendications 2 à 6 caractérisé en ce que l'arbre (3) est pourvu d'une seule palette (6) par niveau et les palettes (6) de deux niveaux 15 successifs sont décalées angulairement l'une par rapport à l'autre d'un angle d'environ 90°.

8.- Dispositif suivant l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les moyens aptes à amener la matière de la partie supérieure de la zone périphérique 20 à la partie centrale inférieure du silo (1) sont de type statique et sont constitués d'un fond (1a) de forme tronconique.

9.- Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que les moyens aptes à amener la matière 25 de la partie supérieure de la zone périphérique à la partie centrale inférieure du silo (1) sont de type dynamique et sont constitués d'éléments racleurs (19) solidaires de l'arbre rotatif (3), qui sont appliqués sur la paroi interne de la base (1a) du silo (1).

10.- Dispositif suivant l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le silo (1) comporte des moyens de chargement (9) par sa partie supérieure.

5 11.- Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 9 caractérisé en ce que le silo (1) comporte des moyens de chargement par sa partie inférieure, constitués notamment d'une vis sans fin (11).

10 12.- Dispositif suivant la revendication 11 caractérisé en ce que les moyens de chargement peuvent également faire office de moyens de déchargement.

13.- Dispositif suivant l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le silo (1) est pourvu de moyens d'isolation thermique à l'égard de l'extérieur.

15 14.- Dispositif suivant la revendication 13 caractérisé en ce que le silo (1) est pourvu de moyens de chauffage.

15.- Dispositif suivant l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le silo (1) comporte des moyens d'introduction (20) et/ou d'extraction de fluides.

20 16.- Procédé pour assurer le mélange de matières notamment constituées de déchets solides divers divisés, dans un silo (1) vertical, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes consistant à :

25 - soulever la matière à partir de différents niveaux successifs ( $n_1$ ,  $n_2$ ,  $n_3$  ...  $n_{21}$ ) d'une zone centrale du silo (1), et à la libérer,

- amener la matière de la partie supérieure de la zone périphérique du silo à la partie centrale inférieure de celui-ci.

30 17.- Procédé suivant la revendication 16 caractérisé en ce que l'on utilise le silo en tant que réacteur (1)

afin d'y mettre en oeuvre au moins un processus de traitement physique et/ou chimique.

18.- Procédé suivant la revendication 17 caractérisé en ce que le processus est un processus de fabrication de  
5 compost.

FIG.1

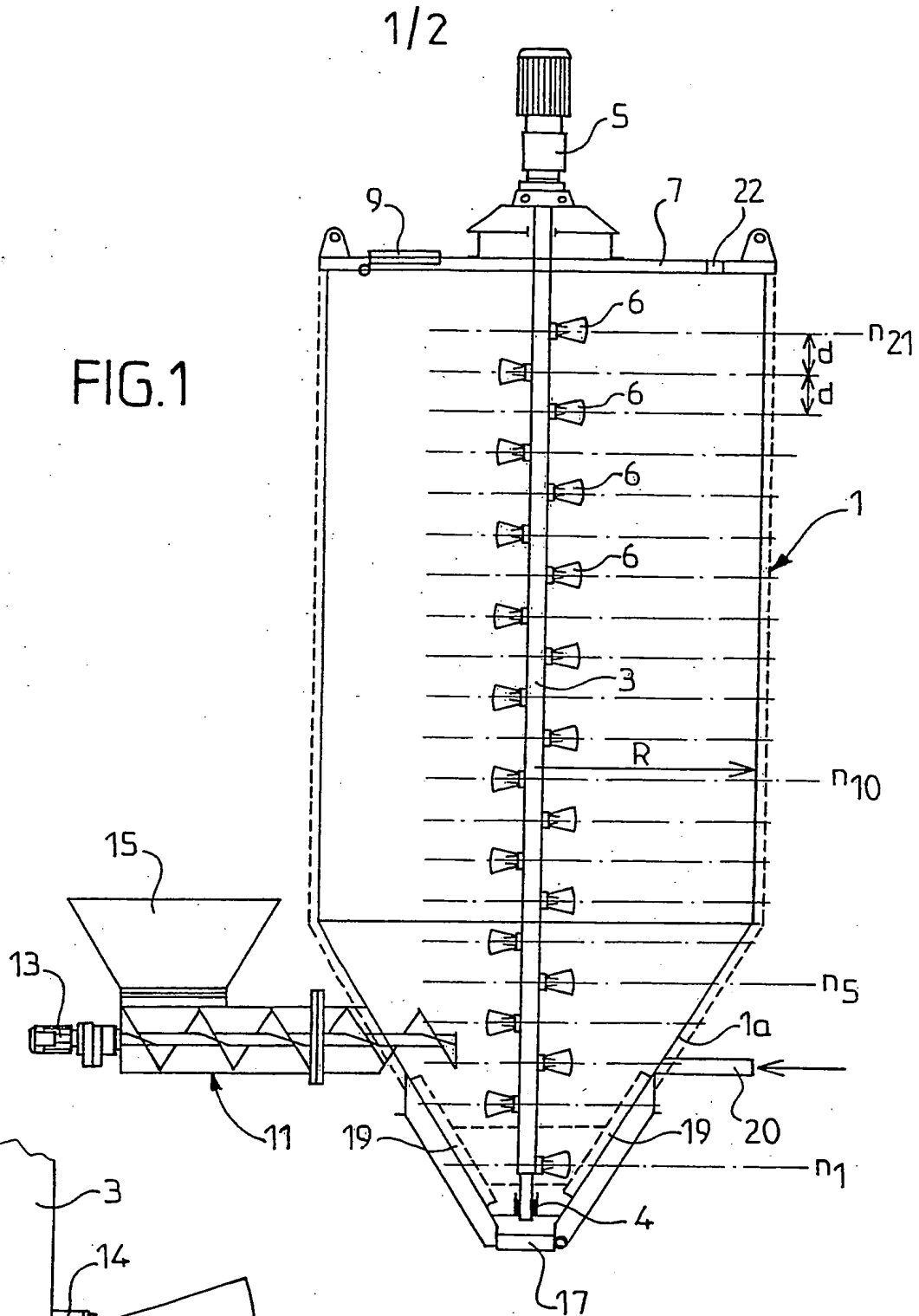
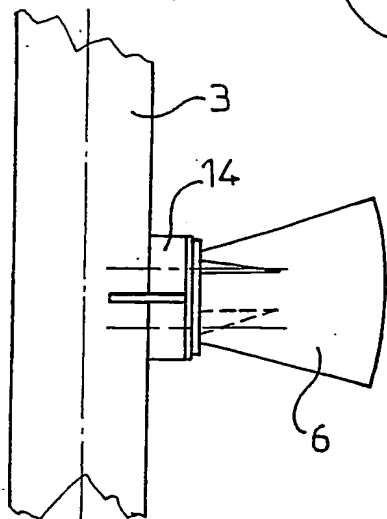


FIG. 2





2/2

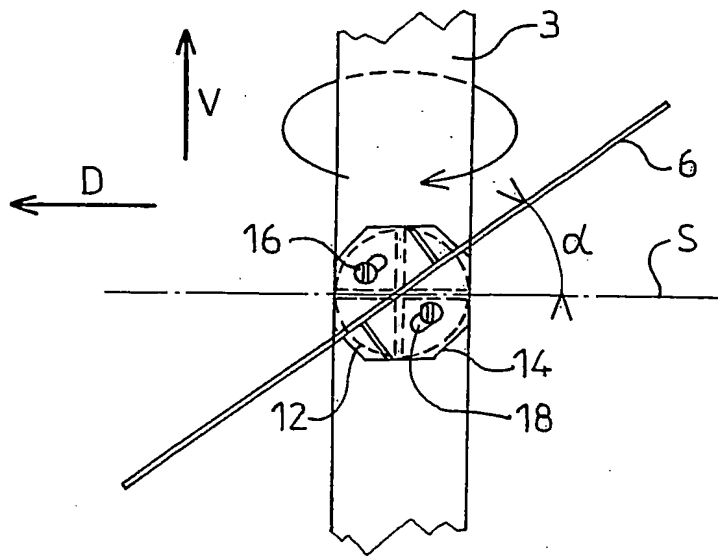


FIG. 3

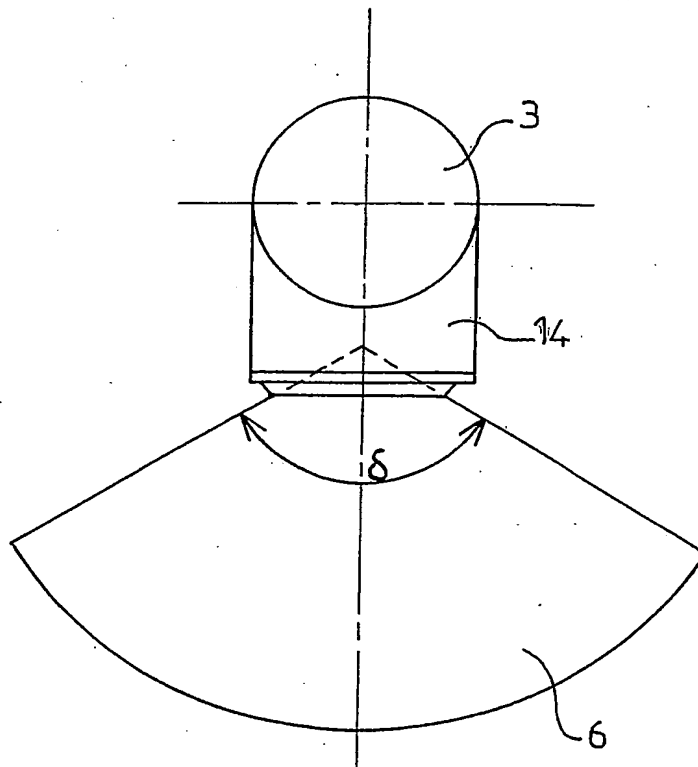


FIG. 4

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De  de Internationale No  
PCT/FR2004/002025

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 C05F9/02 B01F7/18 B01F15/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 C05F B01F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 4 741 122 A (M.BECZY ET AL) 3 mai 1988 (1988-05-03) colonne 1, ligne 8 - ligne 14 colonne 6, ligne 15 - colonne 7, ligne 27; figure 1	1-18
X	DE 100 13 266 A (COMTEN INDUSTRIES GMBH) 4 octobre 2001 (2001-10-04) alinéa '0021! - alinéa '0042!; revendications; figure 1.	1-18
A	DE 27 12 124 A (WIBAU (WESTDEUTSCHE INDUSTRIE- UND STRASSENBAU-MASCHINEN-GESELLSCHAFT) 21 septembre 1978 (1978-09-21) revendications; figures ----- -/--	4

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

23 mars 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04/04/2005

Norm et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Cubas Alcaraz, J

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De  de Internationale No  
PCT/FR2004/002025

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 27 02 795 A (BHS-BAYERISCHE BERG-, HÜTTEN- UND SALZWERKE AG) 27 juillet 1978 (1978-07-27) revendication 1; figures 2,4,6 -----	5
A	EP 1 264 644 A (Y.UEDA) 11 décembre 2002 (2002-12-11) revendications; figure 1 -----	1,10,12
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 199827 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class C04, AN 1998-300831 XP002276277 & JP 09 227262 A ((IGAR-N) IGARASHI KOGYO KK) 2 septembre 1997 (1997-09-02) abrégé -----	1,14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 10, 31 août 1998 (1998-08-31) & JP 10 130082 A (HITACHI LTD), 19 mai 1998 (1998-05-19) abrégé -----	1

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De... de Internationale No

PCT/FR2004/002025

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4741122	A	03-05-1988	BE 904994 A1 CH 672044 A5 DE 3618894 A1 FR 2600486 A1 NL 8601574 A , B,	16-10-1986 31-10-1989 10-12-1987 31-12-1987 18-01-1988
DE 10013266	A	04-10-2001	DE 10013266 A1	04-10-2001
DE 2712124	A	21-09-1978	DE 2712124 A1	21-09-1978
DE 2702795	A	27-07-1978	DE 2702795 A1	27-07-1978
EP 1264644	A	11-12-2002	WO 0067927 A1 AU 3629299 A EP 1264644 A1 JP 3154473 B2 JP 11199356 A US 6702210 B1	16-11-2000 21-11-2000 11-12-2002 09-04-2001 27-07-1999 09-03-2004
JP 9227262	A	02-09-1997	AUCUN	
JP 10130082	A	19-05-1998	AUCUN	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR2004/002025

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 7 C05F9/02 B01F7/18 B01F15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C05F B01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 741 122 A (M.BECSEY ET AL) 3 May 1988 (1988-05-03) column 1, line 8 - line 14 column 6, line 15 - column 7, line 27; figure 1	1-18
X	DE 100 13 266 A (COMTEN INDUSTRIES GMBH) 4 October 2001 (2001-10-04) paragraph '0021! - paragraph '0042!; claims; figure 1.	1-18
A	DE 27 12 124 A (WIBAU (WESTDEUTSCHE INDUSTRIE- UND STRASSENBAU-MASCHINEN-GESELLSCHAFT) 21 September 1978 (1978-09-21) claims; figures	4
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 March 2005

Date of mailing of the international search report

04/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cubas Alcaraz, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR2004/002025

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 27 02 795 A (BHS-BAYERISCHE BERG-, HÜTTEN- UND SALZWERKE AG) 27 July 1978 (1978-07-27) claim 1; figures 2,4,6 -----	5
A	EP 1 264 644 A (Y.UEDA) 11 December 2002 (2002-12-11) claims; figure 1 -----	1,10,12
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 199827 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class C04, AN 1998-300831 XP002276277 & JP 09 227262 A ((IGAR-N) IGARASHI KOGYO KK) 2 September 1997 (1997-09-02) abstract -----	1,14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 10, 31 August 1998 (1998-08-31) & JP 10 130082 A (HITACHI LTD), 19 May 1998 (1998-05-19) abstract -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/FR2004/002025

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4741122	A	03-05-1988	BE 904994 A1 CH 672044 A5 DE 3618894 A1 FR 2600486 A1 NL 8601574 A , B,	16-10-1986 31-10-1989 10-12-1987 31-12-1987 18-01-1988
DE 10013266	A	04-10-2001	DE 10013266 A1	04-10-2001
DE 2712124	A	21-09-1978	DE 2712124 A1	21-09-1978
DE 2702795	A	27-07-1978	DE 2702795 A1	27-07-1978
EP 1264644	A	11-12-2002	WO 0067927 A1 AU 3629299 A EP 1264644 A1 JP 3154473 B2 JP 11199356 A US 6702210 B1	16-11-2000 21-11-2000 11-12-2002 09-04-2001 27-07-1999 09-03-2004
JP 9227262	A	02-09-1997	NONE	
JP 10130082	A	19-05-1998	NONE	